

松山湖材料实验室微加工与器件平台

关于气柜组和氨气 BSGS 设备采购的需求论证和市场调研

1. 需求论证

1.1 购买该设备的原因

微纳制造工艺与技术是现代电子信息产业、光电技术产业以及半导体芯片制造产业的核心，为很多前沿科学研究和基础材料领域提供了重要的研究手段，同时也是先进制造的重要组成部分。松山湖材料实验室微加工与器件平台立足于打造国内一流的微纳加工公共服务平台，将为支撑与服务粤港澳大湾区的基础研究和科技发展做贡献，满足前沿新材料的制备和结构器件加工的任务，建立全方位开放的服务体系，成为国内新材料微纳加工与器件制造研发基地之一。

随着 GaN、GaAs 和 InP 基光电子、微电子材料在光通信、5G 领域、电力电子领域中广泛的应用，上述半导体材料生长质量监控的重要性与日俱增。金属有机物化学气相沉积（MOCVD）设备是生长 GaN、InP 和 GaAs 基 III-V 族化合物半导体材料的重要设备之一，是先进半导体外延制程所必需的设备，能够生长各种先进光电子、微电子材料。但是其运行需要各种特气和大宗气体供给且纯度要求极高，为了能够顺利运行 MOCVD 设备，需要进行特气和大宗气体配套。出于打造先进的微纳加工的公共服务平台，满足实验室内外的 III-V 族化合物半导体光电子、微电子材料需求的目的，保证平台已采购的 MOCVD 设备顺利投入运行，需要配置相应的气体柜及大宗气体气柜（BSGS）。从而进一步提高服务和保障工艺能力建设。鉴于此，经过广泛调研，本平台计划采购一套气体柜组及氨气 BSGS 系统，该设备为实验室新增加工艺设备，对于实验室扩展公共技术平台服务能力，保证 III-V 族化合物半导体材料外延生长能力起到基本保障作用。

1.2 主要技术指标：

对采购的该套气体柜组及氨气 BSGS 具体技术需求如下：

1) AsH₃ 和 PH₃ 气体柜各一个：全自动，1 用 1 备，流量 2slm，同时提供双瓶存储柜空间，2 路出口，预留出口双阀+PG，气体管路 1/4 双套管，材质 EP；

2) Cl₂ 气体柜一个：半自动，单瓶装，流量不低于 2slm，气体管路 1/4 EP 管；

3) C₂H₄ 气柜一个：半自动，单瓶装，2 路出口，气体管路 1/4 EP 管，流量不低于 3slm；

4) 掺杂气柜一个：半自动，流量不大于 2slm，SiH₄/H₂ 和 Si₂H₆/H₂ 混和气体各一瓶，总容纳 2 瓶装，2 合 1 气柜，2 路出口，气体管路 1/4 EP 管；

5) H₂ 分配气柜 (VMB) 一个：2 路进口，其体管路 1/2，EP 材质；7 路出口，5 路 1/4 管路、1 路 3/8 管路、1 路 1/2 管路，EP 材质；

6) 5% H₂ 和 N₂ 混合气柜 (Mixer) 一个：两路 MFC 控制气流混合配比，要求精度 1%，三处用气点压力需求 3-5bar、0.3-0.5bar 以及 0.3-0.5bar；

7) 氨气 BSGS 一套：流量 120slm，T 瓶适配，1 用 1 备，含加热衣和地磅。

2. 市场调研

2.1 相关行业分析及发展状况

高纯气柜设备及氨气 BSGS 市场主要集中于半导体产业发达的国家和地区，相对较为集中。经过多年发展，目前国内已经能够实现自主生产，配套提供给主流半导体芯片厂商和 LED、功率器件产业制造商等。通常来讲，高纯度气体柜和氨气 BSGS 的制造商的主营业务一般都为高纯气体管路设计和施工制造业务，在行业发展过程中尤其是近些年来持续的装备国产化的需求推进了气柜和 BSGS 设备设计和制造的快速发展。就目前看，国内厂商中上海正帆科技股份有限公司、上海至纯系统集成股份有限公司两家厂商的市场占有率超过 80%，其余市场为其余一些小型企业占据，代表性的企业有深圳沃飞、上海匠微半导体设备有限公司等。总之，随着半导体行业的发展方向的细化及规模的提升，以及国际半导体产业发展格局的演变，国内高纯特气气柜和 BSGS 设备相关市场需求仍将在较长时间内持续增长。

2.2 主要供应商及设备型号、性能

2.2.1 上海正帆科技股份有限公司 (产品型号：GC、GR、BSGS 及 VMB 等)

上海正帆科技股份有限公司 (正帆科技) 成立于 2009 年，多年来服务于半导体芯片、光伏电池、光纤制造、固体半导体照明和平面显示等高科技行业，为客户提供包括超高纯水、气、化和真空系统在内的关键厂务系统以及相关服务。

正帆集团秉承以“激情、专业、团队”为核心的现代企业建设理念，通过积淀优秀的公司文化和深厚的技术底蕴，打造中国微电子行业厂务系统建设和服务的最优秀品牌。坐落在上海松江保税区的专业制造工厂上海正帆半导体设备有限公司通过了 ISO-9001 认证和 CE 认证，为全世界微电子行业提供技术先进的厂务系统关键设备，包括高纯气体和化学品输送设备、湿法工艺设备以及尾气排放处理设备。该公司已于 2020 年 8 月 20 日上市，股票代码 688596。正帆科技以自主关键设备为核心，为客户提供设计、制造、安装的全流程服务，全方位保障集成电路、平板显示、太阳能光伏、半导体照明、光纤制造以及生物医药等高科技领域客户的工艺质量与安全。并通过长期的研发活动和项目实践，不断开发出符合下游客户工艺升级需求的产品。



正帆科技
GENTECH

该公司设备技术特点：

设备系统涵盖高纯气体输送设备、超高纯化学品输送设备、研磨液混配及输送系统、工艺设备、高纯介质设备系统集成、洁净流体系统，并且可以根据客户实际需求进行定制化设计，针对性生产。

设备价格：满足需求的气柜和 BSGS 产品为 959,370.00 元。

2.2.2 上海至纯系统集成有限公司(产品型号: GC、GR、VMB 和 BSGS)

上海至纯系统集成有限公司(至纯集成)成立于 2010 年 9 月 7 日, 注册资本为 15000.0000 万元整, 是上海至纯洁净系统科技股份有限公司(股票代码 603690) 全资子公司, 目前公司坐落于闵行区紫竹高新区的高新技术企业。

至纯集成致力于为泛半导体产业提供超高纯度的工艺介质系统, 至今已经出货各类高纯特气设备和高纯化学品设备超过 16000 台, 为各个 FAB 厂提供干法和湿法工艺机台支持系统, 至纯集成建设的首个用于 12 英寸先进制程晶圆厂的大宗气体站将于 2021 年 10 月开始供气。通过不断地产品创新、研发设计提升产品的用户体验, 为客户和用户持续创造价值。公司自成立以来, 始终致力于高纯工艺系统从设计制造到安装调试的交付, 目前高纯工艺系统业务线趋势呈持续增长, 其中涉及的气体及化学品支持设备业务国产替代进展顺利, 已经成为主流集成电路制造用户的认定品牌且出货量陡增。



PNC 至纯集成

该公司设备技术特点:

主要应用于腐蚀性，毒性，可燃性，自然性气体。使用的气体放置于管理设备。气体柜标准配置减压装置，自动切换，自动吹扫，真空发生器，终端过滤器，紧急切断，泄漏侦测，喷淋稀释，紧急关断，抽风故障报警，伴热，供应压力监测等自动安全装置，在气体供应过程中能够实现极高的安全性、稳定性、可控性等，且可以根据客户需求进行定制化设计生产。

设备价格：满足需求的气柜和 BSGS 产品为 1,397,364.15.元。

2.2.3 上海匠微半导体设备有限公司（产品型号：GC、GR、BSGS 及 VMB）

上海匠微半导体设备有限公司成立于 2023 年 02 月 28 日。位于上海市松江区申港路 3802 号新飞企业家园 A18 幢。是一家研发生产气体、化学品等高纯介质供应设备解决方案的高科技企业。公司主要技术和管理人员从事气体、化学品设备研发制造 10 年以上行业经验，目前拥有 2800 平方米的厂房建筑面积，260 平方米的百级、1000 平方米的千级洁净生产车间，多名经验丰富的生产及管理人员，公司已通过 ISO 9001 质量管理体系认证以及 CE 认证，能够根据客户需求提供成熟、稳定的气体/化学品设备。目前已有一百余套 VMB 设备交付客户使用并顺利验收完成。



该公司设备技术特点：

公司业务涵盖特气类、化学品类、监控类、加热类和服务类五个板块，其中特气类的产品计有特气输送系统（GC）、特气输送系统（GR）、大流量特气输送系统（BSGR）、VDB 和 VMB、VMP、混气柜（Mixer）、VDP、大流量特气输送系统（BSGS）等，可以根据客户实际需要进行设计生产，并且建设了专业的服务团队，为客户提供一流的产品售后服务。包括售后问题的解决方案，培训，咨询和投诉处理，确保客户享有好的服务体验。

设备价格：满足需求的气柜和 BSGS 产品为 1,102,816.00 元。

厂商及型号	正帆科技 GC、VMB 和 BSGS	至纯集成 GC、VMB 和 BSGS	匠微半导体 GC、VMB 和 BSGS
管路材质	EP	EP	EP
流量	满足要求	满足要求	满足要求
交货期	合同签订后 8-10 周	合同签订后 6 个月	合同签署后 60 天
AsH ₃ 和 PH ₃ 存储柜是否集成	是	否	是
质保期	验收后 1 年	验收后 1 年	验收后 1 年
氨气 BSGS 是否包含地磅加热衣	是	是	是
价格	959,370.00 元	1,397,364.15.元	1,102,816.00 元
付款条件	合同签订后预付 30%， 到货款 60%，验收后支付 10%	合同签订后支付 30%， 到货后支付 70%	合同签订后预付 50%， 发货支付 40%，验收后支付 10%

2.3 满足需求的供应商及其设备/服务

经广泛调研，市场上目前所能销售的主流特气气体柜和 BSGS 生产厂家在定制化生产等方面都基本能够满足微加工与器件平台对本次设备采购提出的要求。

出于微加工与器件平台所需要工艺能力建设考虑的要求，本次拟采购的气柜和 BSGS 可实现保障平台所采购的 MOCVD 设备正常生长 III-V 族化合物半导体材料的需求，能够显著提升平台的对外工艺服务能力。

综合考虑性价比、质保期、售后服务等诸多因素，上海正帆科技股份有限公司及其根据我方需求定制化生产的气柜和 BSGS 产品能够满足本平台对材料生长工艺特气输送的要求，该司设备目前在国内市场占有率高，硬件可以灵活根据客户选择进行合理搭配，且价格合理，售后服务较好，特别是 AsH₃ 和 PH₃ 气柜在 LED 行业和光伏产业界内有较多案例，安全能够得到有效保障。

3. 气柜组和氨气 BSGS 采购方案

3.1 拟采购的设备信息：

制造商：上海正帆科技股份有限公司

地址：上海市闵行区春永路 55 号 2 幢

产品型号：GC (AsH₃、PH₃、SiH₄/H₂ 和 Si₂H₆/H₂ 二合一、C₂H₄ 以及 Cl₂)、VMB (H₂) 和氨气 BSGS

1) AsH₃ 和 PH₃ 气体柜：全自动，1 用 1 备，流量 2slm，能同时提供双瓶存储柜空间，2 路出口，预留出口双阀+PG，气体管路 1/4 双套管，材质 EP；

2) Cl₂ 气体柜：半自动，单瓶装，流量 2.6slm，气体管路采用 1/4 EP 管；

3) C₂H₄ 气柜：半自动，单瓶装，流量 3.6slm，2 路出口，气体管路采用 1/4 EP 管；

4) 掺杂气柜：半自动，流量低于 2slm，SiH₄/H₂ 和 Si₂H₆/H₂ 混和气体各一瓶，总容纳 2 瓶装，2 合 1 气柜，2 路出口，气体管路采用 1/4 EP 管；

5) H₂ 分配气柜 (VMB)：2 路进口，其体管路 1/2，EP 材质；7 路出口，5 路 1/4 管路、1 路 3/8 管路、1 路 1/2 管路，气体输送管路采用 EP 材质；

6) 5% H₂ 和 N₂ 混合气柜 (Mixer) 一个：两路 MFC 控制气流混合配比，要求精度 1%，三处用气点压力需求 3-5bar、0.3-0.5bar 以及 0.3-0.5bar；

6) 氨气 BSGS：流量 120slm，双 T 瓶，1 用 1 备，含加热衣和地磅。

3.2 拟采用的供货方案

与制造商直接签订采购合同进行货物采购

制造商：上海正帆科技股份有限公司

地址：上海市闵行区春永路 55 号 2 幢

价格：959,370.00 元

特定的采购要求（比如供货时间，付款方式等）：合同签订后预付 30%，凭盖章发货单支付 60%，验收合格后支付 10%。

4. 设备使用经济性说明

该设备总价值为 959,370.00 元人民币，按照 10 年折旧估算，每年使用 10 个月，每个月 20 个工作日，每日工作 8 小时计算，当设备开放共享使用的稼动率为 100%/50%/25%时，设备成本分别约为 68.9/137.67/275.33 元。该设备为材料外延制备必备配套设备，随着微加工与器件平台外延项目建成后的实际使用需求及对外服务考量将会有良好的使用效率。因此根据设备使用预估情况合理制定收费标准，将可以完成有效的成本回收。

设备名称	金额 (元)	设备稼动率			
		100%	75%	50%	25%
气柜组及氨气 BSGS	959,370.00	68.9	91.81	137.67	275.33

5. 结语

经广泛调研，上海正帆科技股份有限公司的气柜组合氨气 BSGS 系统满足微加工与器件平台所需技术指标要求，并且该公司在该类设备制造及应用领域具有丰富的研发经验和应用实例，且该公司在国内配备专业、稳定的技术支持团队，可提供完备及时的售后服务和备件供应。因此，拟申请采购上海正帆科技股份有限公司的气柜组合氨气 BSGS 系统；设备价格 959,370.00 元人民币，其中气柜组预算为人民币 95 万元以内，氨气 BSGS 预算为人民币 20 万元以内。

采购需求部门论证签字（三人以上，含团队负责人）：

刘显桃 王峰 洪 年 5 月 8 日